

Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42 Tahun 2018

“Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia”

Analisis Pertumbuhan Tomat pada Aplikasi ZN Melalui Daun

Aziz Muhajir Sulthon¹, Amalia Tetrani Sakya² dan Sulanjari²¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret²⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret**Abstrak**

Tomat merupakan komoditas yang digemari oleh masyarakat, namun produksi tomat kurang maksimal dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Kurang maksimalnya produksi tanaman tomat disebabkan karena berbagai faktor, misalnya tingkat kesuburan tanah, keadaan iklim yang tidak menentu, dan serangan hama. Untuk meningkatkan hasil produksinya, pada umumnya petani melakukan pemupukan dengan pupuk yang mengandung hara makro. Akan tetapi unsur hara mikro sering kali diabaikan oleh para petani. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan tomat pada aplikasi Zn melalui daun. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2017 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama adalah jenis pupuk Zn yang terdiri dari dua jenis yaitu ZnSO_4 dan ZnCl_2 . Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk yang terdiri lima taraf yaitu 0 ppm (kontrol), 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. Setiap kombinasi perlakuan dalam penelitian ini diulang tiga kali. Analisis data dilakukan dengan analisis varian pada tingkat kepercayaan 95%. Jika terjadi beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple's Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemberian pupuk hara mikro Zn dengan berbagai dosis dapat meningkatkan rasio luas daun, laju pertumbuhan tanaman, dan rasio akar tajuk, namun tidak meningkatkan laju asimilasi bersih tanaman.

Kata kunci: Tomat, pupuk Zn, analisis pertumbuhan

Pendahuluan

Pertumbuhan tanaman yang baik dicapai dengan cara melakukan pemeliharaan yang baik. Salah satu pemeliharaan yang baik adalah dilakukan pemupukan. Pemupukan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman. Menurut Martanto (2001) pemupukan sebagai salah satu bagian usaha intensifikasi pertanian yang bertujuan menambah persediaan unsur hara.

Tomat merupakan komoditas yang digemari oleh masyarakat, namun produksi komoditas ini kurang maksimal dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Kurang maksimalnya produksi tanaman tomat yang terjadi dimasyarakat akhir-akhir ini disebabkan karena berbagai

faktor, misalnya tingkat kesuburan tanah, keadaan iklim yang tidak menentu, dan serangan hama. Untuk meningkatkan hasil produksinya, pada umumnya petani melakukan pemupukan dengan pupuk yang mengandung hara makro. Akan tetapi unsur hara mikro sering kali diabaikan oleh para petani.

Unsur Zn merupakan salah satu unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan tanaman, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Menurut Sudarmi (2013) unsur seng (Zn) berperan membantu sebagai kofaktor berbagai enzim. Kekurangan unsur seng (Zn) menyebabkan pertumbuhan secara drastis terganggu, daun mengecil dan pucuk membentuk roset serta timbul warna-warna tidak normal pada tanaman. Kekurangan unsur hara mikro diatasi dengan pemberian nutrisi atau pupuk melalui tanah maupun pemupukan daun. Menurut Ibrahim dan Eleiwa (2008) pemupukan lewat daun merupakan cara yang paling efektif dan ekonomis untuk memperbaiki nutrisi tanaman. Prosedur yang ditetapkan dalam produksi tanaman untuk meningkatkan hasil dan kualitas produk tanaman.

Saat ini belum banyak penelitian tentang unsur hara mikro Zn terhadap tanaman tomat secara khusus. Unsur hara Zn cukup mempengaruhi hasil dari tanaman tomat. Menurut Sivaiah et al. (2013) aplikasi pemupukan unsur Zn melalui daun meningkatkan pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman, jumlah cabang primer dan daun majemuk. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji pengaruh jenis dan konsentrasi unsur mikro Zn terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2017 di Rumah Kaca A Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama adalah jenis pupuk Zn yang terdiri dari dua jenis yaitu ZnSO_4 dan ZnCl_2 . Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk yang terdiri lima taraf yaitu 0 ppm (kontrol), 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm dan 80 ppm. Setiap kombinasi perlakuan dalam penelitian ini diulang tiga kali. Analisis data menggunakan uji normalitas yang kemudian dilanjutkan dengan sidik ragam berdasarkan uji F. Untuk uji komparasi dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%. Variabel penelitian meliputi laju asimilasi bersih, rasio luas daun, laju pertumbuhan tanaman dan rasio akar tajuk. Laju asimilasi bersih (*net assimilation rate*) dihitung menurut Gardner et al. (1991) dengan rumus:

$$NAR = \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)} \times \frac{(\ln L_{A2} - \ln L_{A1})}{(L_{A2} - L_{A1})}$$

Laju pertumbuhan tanaman menurut Gardner et al. (1991) dihitung dengan rumus:

$$CGR = \frac{1}{G_A} \times \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

Rasio luas daun dihitung menurut Gardner et al. (1991) dengan rumus:

$$LAR = \frac{\left(\frac{L_{A2}}{W_2} + L_{A1} + W_1\right)}{2}$$

Keterangan:

- T_1 : Waktu pengamatan awal
 T_2 : Waktu pengamatan akhir
 W_1 : Bobot kering tanaman pengamatan awal
 W_2 : Bobot kering tanaman pengamatan akhir
 L_{A1} : Luas daun pengamatan awal
 L_{A2} : Luas daun pengamatan akhir
 G_A : Luas tanah

Hasil dan Pembahasan

a. Laju Asimilasi Bersih

Laju asimilasi bersih Menurut Gardner et al. (1991) adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas daun tiap satuan waktu (g.m⁻².minggu⁻¹). Menurut Usman et al. (2013) paling tinggi nilainya pada saat tumbuhan masih kecil dan sebagian besar daunnya terkena cahaya matahari langsung. Laju asimilasi bersih kemungkinan akan menurun pada saat pertambahan luas daun, sehingga tidak mampu melakukan fotosintesis secara optimal.

Berdasarkan Tabel 1 laju asimilasi bersih tanaman tomat pada umur 3-6 MST tertinggi pada perlakuan pupuk hara mikro ZnSO₄ dengan konsentrasi 80 ppm, sedangkan pada umur 6-9 MST laju asimilasi bersih tanaman tomat tertinggi pada perlakuan pupuk hara mikro ZnCl₂ dengan konsentrasi 40 ppm. Laju asimilasi bersih tanaman tomat pada umur 3-6 MST lebih tinggi bila dibandingkan pada umur 6-9 MST. Penurunan nilai Laju asimilasi bersih tanaman tomat ini disebabkan karena perkembangan luas daun yang terus meningkat sehingga terjadi saling menaungi antar daun dan mengakibatkan penurunan laju fotosintesis. Penurunan nilai laju asimilasi bersih sesuai dengan pernyataan Sarwadana dan Gunadi (2007) bahwa turunnya nilai LAB pada periode umur 7-9 MST menunjukkan bahwa telah terjadi penutupan antar daun, serta persaingan antara bagian tanaman semakin

meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Keadaan tersebut menyebabkan laju fotosintesis menurun, sementara respirasi tetap berlangsung selama daun masih hidup. Perkembangan jumlah daun akan mempengaruhi perkembangan tanaman. Semakin banyak daun dapat diartikan semakin banyak cahaya yang dapat ditangkap sehingga proses fotosintesis akan meningkat. Meningkatnya proses fotosintesis pada tanaman belum tentu berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Hal ini diduga oleh Buntoro et al. (2014) karena ada kemungkinan daun terjadinya *mutual shading*. Daun yang ternaungi malah akan memanfaatkan fotosintat yang dihasilkan oleh daun di atasnya sehingga fotosintat tidak terdistribusi ke rimpang. Dengan begitu hasil yang diperoleh tidak maksimal.

Tabel 1. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi terhadap laju asimilasi bersih tomat

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih ($\text{g.m}^{-2}.\text{minggu}^{-1}$)	
	3-6 MST	6-9 MST
Jenis		
ZnSO ₄	8,31 a	2,30 a
ZnCl ₂	7,59 a	3,11 a
Konsentrasi		
0 ppm	7,97 a	2,80 a
20 ppm	7,27 a	2,71 a
40 ppm	6,78 a	3,65 a
60 ppm	7,35 a	2,36 a
80 ppm	10,39 a	1,99 a
Interaksi	-	-

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%. MST : minggu setelah tanam, (+) : ada interaksi, (-) : tidak ada interaksi

b. Rasio Luas Daun

Rasio luas daun (*Leaf Area Ratio = LAR*) menunjukkan rasio antara luas daun yang melakukan fotosintesis dengan jaringan tanaman total yang melaksanakan respirasi atau biomassa total tanaman (Gardner et al 1991).

Berdasarkan tabel 2, pada saat tanaman berumur 6-9 MST nilai rasio luas daun tertinggi dihasilkan pada jenis pupuk ZnSO₄ dengan konsentrasi 60 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa daun-daun tanaman mampu mengintersepsi cahaya matahari secara maksimal sehingga daun mampu melakukan fotosintesis dengan maksimal. Rasio luas daun mengalami peningkatan dari umur tanaman 6-9 MST hingga 9-12 MST. Menurut Puspa et al (2015) Luas daun yang tinggi menggambarkan proses fotosintesis berlangsung, semakin bertambahnya indeks luas daun maka fotosintesis semakin tinggi. Proses fotosintesis yang maksimal akan dapat menghasilkan fotosintat secara maksimal sehingga tanaman dapat

tumbuh dengan baik. Namun menurut Junita et al (2002) bahwa luas daun yang besar pada suatu lahan yang luas belum tentu menunjukkan bahwa setiap individu mampu menyerap energi matahari secara efektif. Hal ini terjadi karena antara daun yang satu dengan lainnya dapat saling menaungi, sehingga tidak mendapatkan sinar matahari penuh dan daun yang ternaungi tersebut tidak efektif karena proses fotosintesis terhambat.

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi terhadap rasio luas daun tomat

Perlakuan	Rasio Luas Daun ($\text{m}^2.\text{g}^{-1}$)	
	6-9 MST	9-12 MST
Jenis		
ZnSO ₄	8,86 a	13,56 a
ZnCl ₂	7,59 a	13,12 a
Konsentrasi		
0 ppm	9,50 a	15,37 a
20 ppm	7,09 a	11,56 a
40 ppm	6,51 a	13,42 a
60 ppm	9,79 a	14,20 a
80 ppm	8,22 a	12,16 a
Interaksi	-	-

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%. MST : minggu setelah tanam, (+) : ada interaksi, (-) : tidak ada interaksi

c. Laju Pertumbuhan Tanaman

Laju pertumbuhan tanaman menunjukkan pertambahan berat dalam komunitas tanaman persatuan luas tanah dalam satu satuan waktu. Rataan laju pertumbuhan menunjukkan peningkatan peningkatan pada semua perlakuan, namun tidak memberikan perbedaan nyata pada hasil analisis ragam.

Tabel 3. menunjukkan kombinasi antara jenis dan konsentrasi pupuk Zn yang berbeda tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman. Perlakuan jenis pupuk tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman. Perlakuan konsentrasi pupuk Zn yang berbeda juga tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman. Selain jenis pupuk dan konsentrasi, waktu dan cara pemupukan juga berperan penting dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Menurut Syafruddin (2007) waktu dan cara pemberian pupuk berkaitan erat dengan laju pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi terhadap laju pertumbuhan tanaman tomat

Perlakuan	Laju Pertumbuhan tanaman (g.hari ⁻¹)	
	6-9 MST	9-12 MST
Jenis		
ZnSO ₄	11,96 a	21,96 a
ZnCl ₂	13,85 a	15,42 a
Konsentrasi		
0 ppm	14,89 a	20,48 a
20 ppm	11,17 a	21,03 a
40 ppm	17,44 a	12,26 a
60 ppm	11,17 a	18,81 a
80 ppm	9,84 a	20,87 a
Interaksi	-	-

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.
MST : minggu setelah tanam, (+) : ada interaksi, (-) : tidak ada interaksi

Perlakuan pupuk ZnSO₄ dengan konsentrasi 20 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi terhadap laju pertumbuhan tomat. Laju pertumbuhan yang meningkat dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang tinggi. Kemampuan daun untuk memanfaatkan cahaya matahari sebagai salah satu sumber untuk proses fotosintesis merupakan faktor utama laju pertumbuhan tanaman. Menurut Anggraini et al (2013) laju fotosintesis dipengaruhi oleh luas daun dan indeks luas daun tanaman. Hal ini menunjukkan hubungan luas daun dan indeks luas daun dengan produksi biomassa tanaman terjalin melalui proses fotosintesis, ini sesuai dengan yang dikemukakan Sitompul dan Guritno (1995).

d. Rasio Akar Tajuk

Rasio akar tajuk merupakan perbandingan antara biomassa akar dibagi biomassa tajuk. Rasio akar tajuk dilakukan untuk mengetahui tingkat perkembangan tanaman baik akar maupun daun pada perlakuan yang diberikan (Gardner et al 1991).

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan rata-rata rasio akar tajuk tanaman tomat dari umur 3 MST hingga 12 MST. Nilai rasio akar tajuk tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan jenis pupuk ZnSO₄ dengan konsentrasi 60 ppm pada umur tanaman 12 MST. Perlakuan ZnCl₂ dengan konsentrasi 20 ppm dan 60 ppm pada umur tanaman 3 MST menunjukkan nilai rasio akar tajuk paling rendah. Rataan rasio akar tajuk menunjukkan peningkatan nilai rasio akar tajuk dari umur tanaman 3 MST hingga 12 MST. Nilai rasio akar tajuk yang kecil menunjukkan bahwa tajuk yang dihasilkan besar. Namun, pertumbuhan tajuk dan akar dapat

berjalan secara seimbang, sehingga nilai rasio akar tajuk tidak dapat menentukan pertumbuhan yang optimum. Nilai rasio akar tajuk menunjukkan pertumbuhan yang dominan ke tajuk atau ke perakaran (Gardner et al. 1991). Menurut Fitter dan Hay (1998) bahwa rasio akar tajuk merupakan sifat yang sangat plastis (mudah berubah). Rasio akar tajuk meningkat karena beberapa faktor seperti rendahnya suplai air, rendahnya suplai nitrogen, rendahnya oksigen tanah dan rendahnya temperatur tanah. Rasio akar tajuk merupakan petunjuk yang baik tentang pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi terhadap rasio akar tajuk tanaman tomat

Perlakuan	Rasio Akar Tajuk Tanaman Tomat			
	3 MST	6 MST	9 MST	12 MST
Jenis				
ZnSO ₄	0,16 a	0,15 a	0,20 a	0,37 a
ZnCl ₂	0,11 a	0,16 a	0,19 a	0,34 a
Konsentrasi				
0 ppm	0,24 a	0,15 a	0,21 a	0,29 a
20 ppm	0,09 a	0,14 a	0,16 a	0,33 a
40 ppm	0,12 a	0,17 a	0,21 a	0,27 a
60 ppm	0,09 a	0,13 a	0,17 a	0,47 a
80 ppm	0,12 a	0,18 a	0,21 a	0,40 a
Interaksi	-	-	-	-

Keterangan: Nilai-nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%.
MST : minggu setelah tanam, (+) : ada interaksi, (-) : tidak ada interaksi

Kesimpulan dan Saran

Aplikasi pemberian pupuk hara mikro Zn dengan berbagai konsentrasi dapat meningkatkan rasio luas daun, laju pertumbuhan tanaman, dan rasio akar tajuk, namun tidak memberikan perbedaan yang nyata pada analisis ragam. Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan penelitian serupa dengan konsentrasi yang berbeda agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PN3P-UNS yang telah mendanai penelitian ini dan kepada semua pihak yang telah membantu khususnya dalam lingkup Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Daftar pustaka

- Anggraini F, Suryanto A, Aini N. 2013. Sistem tanam dan umur bibit pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2):52-59.
- Buntoro BH, Rogomulyo R, Trisnowati S. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*. 3(4):29-39.
- Fitter AH, Hay RKM. 1998. Fisiologi lingkungan tanaman. Penerjemah Sri Andani dan E.D. Purbayanti. UGM Press. Yogyakarta.
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 1991. Physiology of crop plants (diterjemahkan dari: Fisiologi Tanaman Budidaya, penerjemah: Herawati Susilo). Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ibrahim SA, Eleiwa ME. 2008. Response of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) plants to foliar feeding with some organic manure extracts under different levels of NPK fertilizers. *Agricultural Sciences* 4 (2):140-148.
- Junita F, Muhartini S, Kastono D. 2002. Pengaruh frekuensi penyiraman dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(1): 37-45.
- Martanto. 2001. Pengaruh abu sekam terhadap pertumbuhan tanaman dan intensitas penyakit layu *Fusarium* pada tomat. *Jurnal Irian Jaya* Ago 8: 37-40.
- Puspa Lorina MD, Sitawati S, Wicaksono KP. 2015. Studi sistem tumpangsari brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan bawang prei (*Allium porrum* L.) pada berbagai jarak tanam. *Jurnal produksi tanaman*. 3(7): 565-573.
- Sarwadana SM, Gunadi. 2007. Potensi pengembangan bawang putih (*Allium sativum* L.) dataran rendah varietas lokal sanur. *Agritrop*. 26(1): 19-23.
- Sitompul M, Guritno B. 1995. Analisis pertumbuhan tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sivaiah KN, Swain SK, Varma SV, Raju, B. 2013. Effect of foliar application of micronutrients on growth parameters in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences*. 1(10): 146-151.
- Sudarmi. 2013. Pentingnya unsur hara mikro bagi pertumbuhan tanaman. *Jurnal Fak Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo* 22(5): 178-183.
- Usman, Iradhatullah R, Abdul AA. 2013. Analisis pertumbuhan dan produksi kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair dan pemangkasan. *Jurnal Galung Tropika*, 2(2): 85-96.